



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C21C 5/52, F27B 3/18	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/18245 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. April 1999 (15.04.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06276 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. Oktober 1998 (02.10.98) (30) Prioritätsdaten: 197 44 151.3 7. Oktober 1997 (07.10.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MET- ALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Bockenheimer Landstrasse 73-77, D-60325 Frankfurt am Main (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EICHBERGER, Heinz [DE/DE]; Am Haag 12 J, D-65812 Bad Soden (DE). SCHIMO, Siegfried [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Siedlung 7, D-61381 Friedrichsdorf (DE). STROEDER, Michael [DE/DE]; Dürerstrasse 77, D-61267 Anspach (DE). WELLS, William [CA/CA]; 1087 Sheltered Oak Court, Oakville, Ontario (CA). (74) Gemeinsamer Vertreter: METALLGESELLSCHAFT AK- TIENGESELLSCHAFT; Bockenheimer Landstrasse 73-77, D-60325 Frankfurt am Main (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, ID, JP, KR, MX, RU, TT, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: **METHOD FOR SMELTING FINE GRAINED DIRECT REDUCED IRON IN AN ELECTRIC ARC FURNACE**

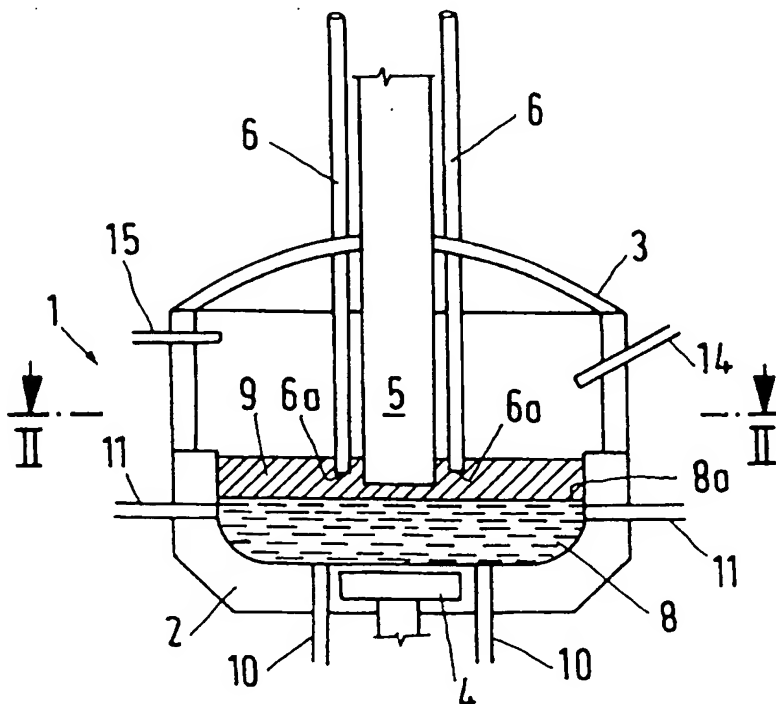
(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM SCHMELZEN VON FEINKÖRNIGEM, DIREKT REDUZIERTEM EISEN IN EINEM ELEK-
TROLICHTBOGENOFEN**

(57) Abstract

According to the invention, direct reduced iron of at least 80 wt. % and having a maximum grain size of 3 mm is smelted in an electric arc furnace. The furnace contains a bath comprised of liquid iron. During operation of the furnace, a foamed slag layer forms on the bath. The direct reduced iron falls into the foamed slag layer and onto the iron bath through at least one movable lance by means of gravitational force. The distance of the lance opening from the iron bath is preferably maintained in an approximately constant manner.

(57) Zusammenfassung

Das direkt reduzierte Eisen, das zu mindestens 80 Gew.-% eine Körnung von höchstens 3 mm aufweist, wird in einem Elektrolichtbogenofen geschmolzen. Der Ofen enthält ein Bad aus flüssigem Eisen. Während des Ofenbetriebs bildet sich auf dem Bad eine Schaum Schlackeschicht aus, und das direkt reduzierte Eisen fällt durch Schwerkraft durch mindestens eine bewegliche Lanze in die Schaum Schlackeschicht und auf das Eisenbad. Vorzugsweise wird der Abstand der Lanzenmündung vom Eisenbad etwa konstant gehalten.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zum Schmelzen von feinkörnigem, direkt reduziertem
Eisen in einem Elektrolichtbogenofen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schmelzen von feinkörnigem, direkt reduziertem Eisen (DRI), das zu mindestens 80 Gew.-% eine Körnung von höchstens 3 mm aufweist, in einem Elektrolichtbogenofen, der ein Bad aus flüssigem Eisen und auf dem flüssigen Eisen eine Schaum Schlackeschicht enthält, wobei das DRI während des Ofenbetriebs durch mindestens eine Lanze, die durch den Deckel des Ofens hindurchgeführt ist, von oben durch die Mündung der Lanze in die Schaum Schlackeschicht und auf das Eisenbad geleitet wird. Direkt reduziertes Eisen wird in der Fachwelt auch als Eisenschwamm oder DRI (direct reduced iron) bezeichnet.

Ein solches Verfahren wird in DE 196 08 530 A1 beschrieben, wobei das DRI mit einem hauptsächlich aus CO_2 bestehenden Fördergas durch die Lanze auf das Eisenbad geblasen wird. Dadurch wird die bei der Verwendung von Luft als Fördergas auftretende Bildung von FeO und die damit verbundene ungenügende Erzeugung von Schaumslagge, sowie die durch das Einblasen von Luftstickstoff in die Stahlschmelze hervorgerufene Abnahme der Stahlqualität vermieden.

Im US-Patent 5 433 767 wird die Direktreduktion von feinkörnigem Eisenerz in mindestens zwei Wirbelschichten beschrieben, wobei man heißes Reduktionsgas auch als Fluidisierungsgas verwendet. Man erzeugt feinkörnigen Eisenschwamm, der anschließend in einem Schmelzreaktor bei Temperaturen von 1500 bis 1700°C verflüssigt und weiter reduziert wird. Die Erzeugung von feinkörnigem Eisenschwamm ist auch im US-Patent 5 603 748 beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das feinkörnige, direkt reduzierte Eisen (DRI) auch im heißen Zustand auf einfache Weise weitgehend verlustfrei unter Bildung geringer Abgasmengen während des Ofenbetriebs dem Eisenbad zuzuführen. Erfindungsgemäß gelingt dies beim eingangs genannten Verfahren durch, daß das DRI allein durch die Schwerkraft und ohne die Benutzung eines Fördergases durch die Lanze oder Lanzen auf das Eisenbad fällt. Neben dem feinkörnigen DRI kann auch anderes körniges oder stückiges Eisenmaterial, etwa Stahlschrott, heißbrikettiertes Eisen oder Roheisen in das Eisenbad gegeben werden. Der Anteil des durch die Lanze oder Lanzen zugeführten feinkörnigen DRI an der gesamten Aufgabemenge beträgt üblicherweise 85 bis 100 Gew.-%.

3

Während des Ofenbetriebs steigen aus dem Eisenbad ständig Gase auf, die nach oben durch den Deckel des Ofens als Abgas abgeführt werden. Es ist aus Kostengründen erwünscht, die Abgasmenge gering zu halten. Das eingetragene DRI gelangt zunächst in die mehr oder weniger schaumige Schlackeschicht, wo es entweder direkt aufgeschmolzen wird oder durch sein Gewicht und die Bewegungen des Bades, die durch die elektrischen Ströme entstehen, in das Eisenbad einsinkt. Die Schaum Schlackeschicht verhindert, daß über die Lanze eingebrachtes feinkörniges DRI mit den aufsteigenden Gasen mitgerissen und aus dem Ofen ausgetragen wird, was zu erhöhten Eisenverlusten führen würde. Durch Verzicht auf ein durch die Lanze geblasenes Fördergas werden diese Verluste gering gehalten. Mitgerissenes Eisen kann sich auch als Anbackung im oberen Bereich des Ofens oder in den Abgasleitungen festsetzen und so zu Unterbrechungen im Ofenbetrieb führen.

Der Elektrolichtbogenofen kann in bekannter Weise mit Gleichstrom oder Wechselstrom betrieben werden. Es ist auch bekannt, die durch den Ofendeckel eingeführten Elektroden vertikal bewegbar auszubilden, und während des Ofenbetriebs allmählich anzuheben, so daß ihr Abstand zu der Badoberfläche während des Chargenbetriebs etwa konstant bleibt.

Das feinkörnige DRI wird durch eine oder mehrere Lanzen von oben durch den Ofendeckel auf das Eisenbad gegeben, wobei man die Lanze oder Lanzen mit Wasserkühlung ausrüsten kann, falls erforderlich. Zweckmäßigerweise verhindert man, daß die Mündung der Lanze oder Lanzen mit dem flüssigen Eisen des Eisenbads in Berührung kommt. Jeder Lanze ist vertikal verstellbar ausgebildet, wobei ihre Mündung während des Ofenbetriebs mit

etwa konstantem Abstand über der Oberfläche des Eisenbads gehalten wird. Eine Möglichkeit ist, die Lanze ebenso wie die Elektrode in Abhängigkeit vom steigenden Eisenbadspiegel nach oben zu ziehen. Zweckmäßigerweise beträgt der Abstand der Mündung jeder Lanze von der Oberfläche des Eisenbads 3 bis 100 cm und zumeist 5 bis 50 cm. Dabei wird dafür gesorgt, daß die Lanzenmündung stets innerhalb der Schaum Schlackeschicht gehalten wird, damit möglichst kein DRI durch aufsteigende Gase nach oben zum Ofendeckel mitgerissen wird.

Durch separate Zugabe von Kohlenstoff und Sauerstoff kann man in an sich bekannter Weise dafür sorgen, daß sich eine stabile Schaum Schlackeschicht auf dem Eisenbad ausbildet und dort während des Ofenbetriebs erhalten bleibt. Diese Schicht stellt eine Reaktionszone dar, die das feinkörnige DRI vor Reoxidation schützt. Gleichzeitig erlaubt sie das Eintauchen der Elektrode(n), um sie vor Oxidation zu schützen und die Wärmeübertragung vom Lichtbogen auf die Schmelze zu verbessern.

Dem Eisenbad werden durch Unterbaddüsen kohlenstoffhaltiges Material und O₂-haltiges Gas zugeführt. Das kohlenstoffhaltige Material kann fest, flüssig oder gasförmig sein, als O₂-haltiges Gas wird üblicherweise technisch reiner Sauerstoff verwendet. Die Unterbaddüsen können beliebig angeordnet werden, z. B. im Ofenboden oder in den Seitenwänden. Zweckmäßigerweise weist der Gasraum über der Schaum Schlacke einen oder mehrere Injektoren zum Einleiten von O₂-haltigem Gas auf, um dort für teilweise Nachverbrennung von CO zu sorgen.

5

Das Eisenbad des Ofens besteht üblicherweise zu mindestens 90 Gew.-% aus flüssigem Eisen. Man kann den Ofen zum Erzeugen von Roheisen oder flüssigem Stahl benutzen. Das flüssige Metall wird aus dem Ofen mit Temperaturen im Bereich von 1300 bis 1700°C und vorzugsweise mit mindestens 1350°C im Falle von Roheisen und mindestens 1550°C im Falle von Stahl abgezogen.

Ausgestaltungsmöglichkeiten des Verfahrens werden mit Hilfe der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: einen vertikalen Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 2 durch einen mit Gleichstrom betriebenen Elektrolichtbogenofen in schematisierter Darstellung,

Fig. 2: einen horizontalen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3: einen mit Wechselstrom betriebenen Elektrolichtbogenofen in der Darstellung analog zu Fig. 1, geschnitten nach der Linie III-III in Fig. 4 und

Fig. 4: einen horizontalen Schnitt entlang der Linie IV -IV in Fig. 3.

Der Elektrolichtbogenofen (1) der Fig. 1 und 2 weist einen ausgemauerten Herd (2) und einen abnehmbaren Deckel (3) auf. Der Herd ist mit mindestens einer Bodenelektrode (4) versehen. Durch Öffnungen im Deckel (3) durchgeführt, ragen eine obere Elektrode (5) und drei innen hohle Lanzen (6) von oben in das Innere des Ofens, von denen in Fig. 1 nur zwei zu sehen sind. Die Zahl der oberen Elektroden (5) und der Lanzen (6) kann auch anders als in der Zeichnung gewählt werden. Die Lanzen (6) sind mit einer

6

Wasserkühlung versehen, was in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Während des Betriebs befindet sich im Ofen (1) ein Eisenbad (8), das bis zum Badspiegel (8a) reicht. Über dem Badspiegel (8a) entsteht während des Ofenbetriebs eine Schicht (9) aus schaumiger Schlacke, die erwünscht ist. Durch Unterbaddüsen (10) und (11) leitet man kohlenstoffhaltiges Material und/oder O₂-haltiges Gas in das Eisenbad (8). Durch eine Doppellanze (12) - vgl. Fig. 2 - kann man Sauerstoff und kohlenstoffhaltiges Material durch die geöffnete Ofentür (13) in die Schlackeschicht (9) blasen und dabei in an sich bekannter Weise die Schaumbildung verstärken. Mit seitlichen, schräg über dem Bad angeordneten Injektoren (14) kann in bekannter Weise Sauerstoff auf das Bad geblasen werden. Horizontale Injektoren (15) dienen in ebenfalls bekannter Weise der Sauerstoffzufuhr, um CO nachzuverbrennen.

Die obere Elektrode (5) kann, was ebenfalls bekannt ist, vertikal verstellt werden, so daß ihr Abstand zum Badspiegel (8a) bei zunehmendem Flüssigkeitsstand des Eisenbads etwa konstant gehalten wird. Durch die Lanzen (6) wird das feinkörnige DRI von einem nicht dargestellten Vorratsbehälter in den Ofen (1) eingebracht, so daß es ohne nennenswerte Verluste vom Eisenbad (8) aufgenommen wird. Zu diesem Zweck befinden sich die Mündungen (6a) der Lanzen (6) in relativ kurzer Entfernung über dem Badspiegel (8a) in der Schaum Schlackeschicht (9). Ebenso wie die obere Elektrode (5) können auch die Lanzen (6) vertikal aufwärts bewegt werden, damit der gewünschte konstante Abstand der Mündungen (6a) der Lanzen (6) vom Badspiegel (8a) eingehalten wird. Dieser Abstand liegt üblicherweise im Bereich

7

von 3 bis 100 cm und vorzugsweise 5 bis 50 cm, und er wird während des Ofenbetriebs vorzugsweise konstant gehlaten. Das DRI kann auch heiß, z. B. mit Temperaturen von 300 bis 1000°C, von einer Reduktionsanlage kommend, durch die Lanzen (6) in den Ofen eingetragen werden.

Der Ofen (1) wird chargenweise betrieben, und man zieht am Ende einer Einschmelzphase flüssiges Roheisen oder flüssigen Stahl durch die verschließbare Abstichöffnung (16) ab, vgl. Fig. 2.

Der mit Wechselstrom betriebene Elektrolichtbogenofen (1a) der Fig. 3 und 4 weist drei obere Elektroden (5) auf, von denen in Fig. 3 nur eine zu sehen ist. Im übrigen haben die Bezugsziffern die bereits zusammen mit Fig. 1 und 2 erläuterte Bedeutung.

Beispiel:

Es wird mit einem mit 3-Phasen-Wechselstrom betriebenen Elektrolichtbogenofen gearbeitet, wie er in Fig. 3 und 4 dargestellt ist. Der Ofen ist kippbar ausgebildet. Der Herd (2) hat ein Fassungsvermögen von 150 t Eisenschmelze, der Strom wird von einem Transformator von 100 MVA geliefert. Die drei Elektroden (5) bestehen aus Graphit, ihr Abstand vom Eisenbad wird konstant bei 5 cm gehalten.

Bevor nach einem längeren Stillstand das erste DRI in den Ofen gegeben wird, erzeugt man zunächst durch teilweises Schmelzen von 40 t Stahlschrott ein Flüssigkeitsbad von 1560°C. Durch drei wassergekühlte Lanzen (6) gibt man diesem Bad DRI mit einer oberen Körnungsgrenze von 1,2 mm auf, das aus einer Feinerz-Direktreduktionsanlage kommt und eine Temperatur von 650°C aufweist. Das DRI enthält neben metallischem Eisen noch 7

8

Gew.-% FeO, 4 Gew.-% SiO₂, 2 Gew.-% Al₂O₃ und 1 Gew.-% C. Die Mündungen (6a) der Lanzen (6) haben einen Abstand von 8 cm vom Badspiegel (8a), der geregelt und über die gesamte Einschmelzphase konstant gehalten wird. Die Zufuhrgeschwindigkeit an direkt reduziertem Eisen beträgt 1,2 t/min pro Lanze.

Durch die Unterbaddüsen (11) leitet man pro Minute 5 Nm³ technisch reinen Sauerstoff und 25 kg Kohlenstoff in Form von leichtem Heizöl in den Ofen, zusätzlich werden 300 kg Kalk pro Minute zugeführt. Darüber hinaus werden durch die Doppellanze (12), die in an sich bekannter Weise verstellbar ausgebildet ist und die in die Schaumslackeschicht (9) eintaucht, geringe Mengen Sauerstoff und Kohlenstoff eingeblasen, um die Bildung einer stabilen Schaumslackeschicht zu unterstützen. Man erzeugt eine Stahlschmelze von 1630°C, die nach einer Betriebszeit von einer Stunde aus dem Ofen abgezogen wird. Die dem Ofen zugeführten Mengen an DRI, Kohlenstoff, Sauerstoff und Kalk ergeben bei der Temperatur von 1630°C eine Stahlmenge von 150 t mit einem C-Gehalt von 0,1 Gew.-%. Die gebildete Schlacke hat eine Basizität (Gewichtsverhältnis CaO/SiO₂) von 2,5. Nach dem Abstich bleiben 30 t des Stahls im Ofen, damit bei der nächsten Schmelze sofort mit der Zufuhr von DRI begonnen werden kann, ohne daß Stahlschrott aufgeschmolzen werden muß.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schmelzen von feinkörnigem, direkt reduziertem Eisen (DRI), das zu mindestens 80 Gew.-% eine Körnung von höchstens 3 mm aufweist, in einem Elektrolichtbogenofen, der ein Bad aus flüssigem Eisen und auf dem flüssigen Eisen eine Schaumslackeschicht enthält, wobei das DRI während des Ofenbetriebs durch mindestens eine Lanze, die durch den Deckel des Ofens hindurchgeführt ist, von oben durch die Mündung der Lanze in die Schaumslackeschicht und auf das flüssige Eisen geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das DRI allein durch die Schwerkraft und ohne die Benutzung eines Fördergases durch die Lanze oder Lanzen auf das Eisenbad fällt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Lanze vertikal verstellbar ausgebildet ist und ihre Mündung während des Ofenbetriebs mit etwa konstantem Abstand von 3 bis 100 cm über der Oberfläche des Eisenbads gehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ofen Düsen zum Einleiten von kohlenstoffhaltigem Material und O₂-haltigem Gas aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das DRI mit Temperaturen im Bereich von 300 bis 1000°C in den Ofen geleitet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Eisenbad die Qualität von Roheisen oder Stahl aufweist.

2/2

Fig.3

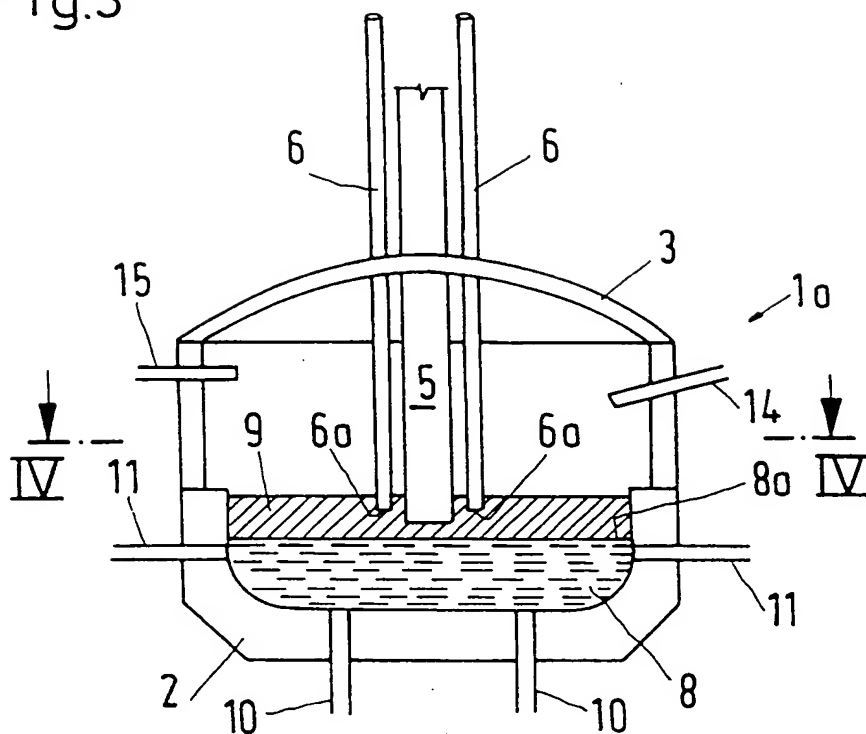
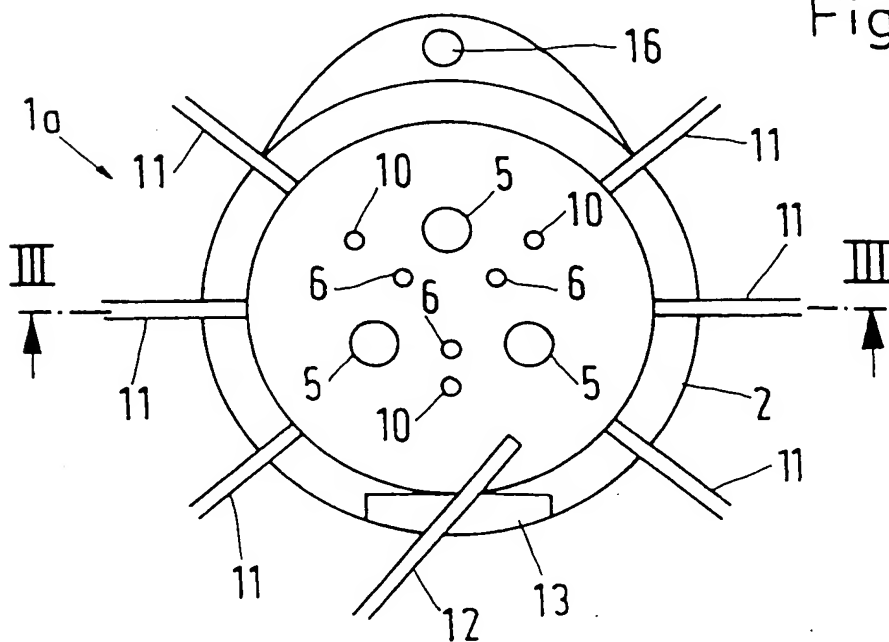


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 C21C5/52 F27B3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 C21C F27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 15 08 222 A (METALLGESELLSCHAFT ET AL.) 9 October 1969 see page 12, paragraph 1; claims; figure 1; examples 5,6 ---	1,5
A	DE 196 08 530 A (EISENBAU ESSEN GMBH) 14 August 1997 see claims; figure ---	1-5
A	EP 0 657 549 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 14 June 1995 see page 3, line 35 - page 4, line 27; claims; figures ---	1-5
A	EP 0 637 634 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 8 February 1995 see claims 1,16; figure 1 ---	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 1999

Date of mailing of the international search report

17/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberwalleney, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I .ational Application No

PCT/EP 98/06276

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 986 847 A (KNAPP HUBERT ET AL) 22 January 1991 see abstract; claims; figures ---	1
A	SCHLIEPHAKE H ET AL: "EINSATZ VON EISENSCHWAMM IN DEN ELEKTROLICHTBOGENOFEN DER ISPAT-HAMBURGER STAHLWERKE" STAHL UND EISEN, vol. 115, no. 5, 15 May 1995, pages 69-72, XP000511497 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/06276

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1508222	A	09-10-1969	BE 686409 A	15-02-1967
			FR 1536190 A	
			GB 1104690 A	
			NL 6612226 A	06-03-1967
			SE 370955 B	04-11-1974
			US 3472650 A	14-10-1969
			GB 1226593 A	31-03-1971
			SE 381062 B	24-11-1975
			US 3472649 A	14-10-1969
DE 19608530	A	14-08-1997	DE 19608531 A	14-08-1997
			DE 19608532 A	14-08-1997
EP 0657549	A	14-06-1995	AT 400245 B	27-11-1995
			AT 249593 A	15-03-1995
			CA 2137766 A	11-06-1995
			US 5611838 A	18-03-1997
EP 0637634	A	08-02-1995	AT 155793 A	15-04-1996
			CA 2129407 A	05-02-1995
US 4986847	A	22-01-1991	DE 3931392 A	28-03-1991
			CA 2024938 A	21-03-1991
			DE 59003956 D	03-02-1994
			EP 0418656 A	27-03-1991
			ES 2050902 T	01-06-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/06276

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 C21C5/52 F27B3/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 C21C F27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 15 08 222 A (METALLGESELLSCHAFT ET AL.) 9. Oktober 1969 siehe Seite 12, Absatz 1; Ansprüche; Abbildung 1; Beispiele 5,6 ---	1,5
A	DE 196 08 530 A (EISENBAU ESSEN GMBH) 14. August 1997 siehe Ansprüche; Abbildung ---	1-5
A	EP 0 657 549 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 14. Juni 1995 siehe Seite 3, Zeile 35 - Seite 4, Zeile 27; Ansprüche; Abbildungen ---	1-5
A	EP 0 637 634 A (VOEST ALPINE IND ANLAGEN) 8. Februar 1995 siehe Ansprüche 1,16; Abbildung 1 ---	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/02/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oberwalleney, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

l: ationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06276

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 986 847 A (KNAPP HUBERT ET AL) 22. Januar 1991 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1
A	SCHLIEPHAKE H ET AL: "EINSATZ VON EISENSCHWAMM IN DEN ELEKTROLICHTBOGENOFEN DER ISPAT-HAMBURGER STAHLWERKE" STAHL UND EISEN, Bd. 115, Nr. 5, 15. Mai 1995, Seiten 69-72, XP000511497 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1508222 A	09-10-1969	BE 686409 A	15-02-1967
		FR 1536190 A	
		GB 1104690 A	
		NL 6612226 A	06-03-1967
		SE 370955 B	04-11-1974
		US 3472650 A	14-10-1969
		GB 1226593 A	31-03-1971
		SE 381062 B	24-11-1975
		US 3472649 A	14-10-1969
DE 19608530 A	14-08-1997	DE 19608531 A	14-08-1997
		DE 19608532 A	14-08-1997
EP 0657549 A	14-06-1995	AT 400245 B	27-11-1995
		AT 249593 A	15-03-1995
		CA 2137766 A	11-06-1995
		US 5611838 A	18-03-1997
EP 0637634 A	08-02-1995	AT 155793 A	15-04-1996
		CA 2129407 A	05-02-1995
US 4986847 A	22-01-1991	DE 3931392 A	28-03-1991
		CA 2024938 A	21-03-1991
		DE 59003956 D	03-02-1994
		EP 0418656 A	27-03-1991
		ES 2050902 T	01-06-1994